

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
15. September 2005 (15.09.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/085518 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **D07B 1/02**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2005/000115

(22) Internationales Anmeldedatum:  
1. März 2005 (01.03.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
345/04 2. März 2004 (02.03.2004) CH  
280/05 17. Februar 2005 (17.02.2005) CH

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): MAMMUT TEC AG [CH/CH]; Industriestrasse Bir-  
ren, CH-5703 Seon (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HESS, Ruedi [CH/CH];  
Alte Döttingerstrasse 8, CH-5306 Tegerfelden (CH).

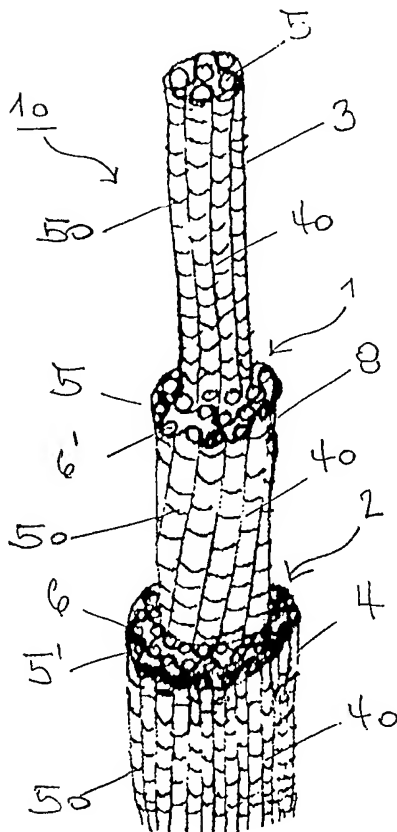
(74) Anwalt: DILTEC AG; Technoparkstrasse 1, CH-8005  
Zürich (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ,  
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA,  
ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ROPE-LIKE STRUCTURE

(54) Bezeichnung: SEILARTIGES GEBILDE



(57) Abstract: The invention relates to a rope-like structure (10), particular a core-spun rope, a cord and a rope, wherein the individual fibers, threads, strands and/or cords are provided in the form of longitudinal fibers of a longitudinal fiber structure (40) which are joined to another fiber (50) which extends in a substantially cross-wise manner or at any particular angle in relation to the longitudinal fibers, such that the longitudinal fibers of the longitudinal fiber structure (40) are mutually non-slip and essentially cannot move backwards in relation to each other, wherein the other fibers (50) are untied, at least on one occasion, in relation to the longitudinal fibers and the latter are thus retained thereby.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein seilartiges Gebilde (10), insbesondere ein Kernmantelseil, eine Kordel und ein Seil, bei dem die einzelnen Fasern, Garne, Garnstränge und/oder Kordeln als Längfasern eines Längfaserngebildes (40) mit mindestens einer zur den Längfasern im Wesentlichen querliegenden oder in einem beliebigen Winkel verlaufenden weiteren Faser (50) so verbunden vorliegen, dass die Längfasern des Längfaserngebildes (40) gegenseitig rutschfest und im Wesentlichen unverrückbar zueinander sind, wobei die weitere Faser (50) mindestens einfach abgebunden zu den Längfasern vorliegt und letztere dadurch festgehalten werden.

WO 2005/085518 A2



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

## Seilartiges Gebilde

Die Erfindung betrifft ein seilartiges Gebilde gemäss Patentanspruch 1.

Nach der US 4,640,178 ist ein Kernmantelseil bekannt, das eine Vielzahl von Kernfaserbündeln als Kern zusammenfasst und von einem Zwischenmantel umgeben ist. Um den Zwischenmantel befindet sich ein geflochtener aussenliegender Mantel aus Monofilgarnen. Kern, Zwischenmantel und Mantel sind untereinander nicht verbunden und rutschen deshalb gegenseitig, was sich im Gebrauch des Kernmantelseils nachteilig erweist.

Nach der US 4,170,076 ist ein Kernmantelseil bekannt, das aus einem geflochtenen Kern besteht, der seinerseits von einer Vielzahl von Kernfaserbündeln gebildet wird. Der Kern ist von einem ebenfalls geflochtenen Mantel umgeben. Kern und Mantel sind untereinander nicht verbunden und damit nicht rutschfest. Es bilden sich im Gebrauch Verdickungs-, bzw. Dünnstellen was nachteilig ist.

Nach der WO 03/027383 ist ein seilartiges Gebilde, insbesondere Kernmantelseile, Kordeln und Seile, bekannt, bei denen die einzelnen Fasern, Garne oder Garnstränge untereinander so verbunden sind, dass diese gegenseitig rutschfest vorliegen. Derartige seilartige Gebilde weisen eine erhöhte Festigkeit im Dehnungsverhalten und eine erhöhte Knotenfestigkeit auf.

Nach der AT 358433 ist ein Seil, insbesondere ein Bergseil, in einer Kern-Mantelkonstruktion bekannt, bei dem die Mantelfäden so geführt sind, dass diese als Flechtmusterbildung farbig nach aussen liegen oder zur besseren Halterung des Mantels nach innen am Kern liegen. Die Kerngarne werden von Schlauchgeflechten gehalten.

Im Weiteren sind Seile mit einem Kern und einem Mantel oder Kordeln bekannt, die

üblicherweise aus verschiedenen geflochtenen Strängen, als Hohlgeflecht ohne Kern oder aus Strängen gedreht, bzw. gefertigt werden. Dadurch können mit solchen Kordeln Schlaufen an einem Ende mit sogenanntem 'Spleissen' gebildet werden. Diese Eigenschaften werden vorwiegend im Segelsport geschätzt und angewendet. Spleissen ist aber aufwendig und daher teuer.

Saiten oder dünne Kordeln sind als Bespannung bei einem Tennisschläger bekannt, die mit einer Seele als Kern mit einem feinen Garn umflochten sind, um eine grössere Reibung und Festigkeit zu erhalten. Ebenfalls sind Saiten und feine Kordeln bekannt, die eine gerippte Oberfläche ('längs-quer'-Muster) oder eine andere spezielle Struktur aufweisen, um die Reibung zu erhöhen.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein seilartiges Gebilde, resp. eine seilartige Struktur vorzuschlagen, bei der die einzelnen Fasern, Garne oder Garnstränge als Längsfasern untereinander so verbunden sind, dass die Fasern, Garne oder Garnstränge gegenseitig rutschfest vorliegen, wodurch die erwähnten Nachteile behoben werden.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe mit einem seilartigen Gebilde gemäss dem Wortlaut nach Patentanspruch 1 gelöst.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1        Schematischer Aufbau eines erfindungsgemässen Kernmantelseils
- Fig. 2        Schematischer Aufbau einer erfindungsgemässen Kordel
- Fig. 3        Kordel mit umgelegter, weiterer querliegender Faser
- Fig. 4        Kordel mit von innen nach aussen und von aussen nach innen geführter weiterer querliegender Faser
- Fig. 5        Kordel mit mindestens einer Längsfaser hoher Festigkeit
- Fig. 6        Erstes Ausführungsbeispiel einer Kordel mit mehreren querliegenden Schmelzfasern
- Fig. 7        Zweites Ausführungsbeispiel einer Kordel mit mehreren parallel liegenden Fasern in Längsrichtung

- Fig. 8        Drittes Ausführungsbeispiel einer Kordel mit aussen liegenden Schmelzfasern
- Fig. 9        Erstes Ausführungsbeispiel eines Kernmantelseils mit einem Zwischenmantel und querliegenden weiteren Fasern
- Fig. 10       Zweites Ausführungsbeispiel eines Kernmantelseils aus gleichen Materialien von unterschiedlicher Dicke und Festigkeit
- Fig. 11       Schematischer Aufbau eines dehnbaren Seils
- Fig. 12       Erstes Ausführungsbeispiel eines Seils mit guten Dämpfungseigenschaften
- Fig. 13       Seil mit einer Beschriftung
- Fig. 14       Seil mit einer laufenden Bezeichnung
- Fig. 15       Schematischer Aufbau eines Kletterseils
- Fig. 16       Seil mit einem Hohlraum
- Fig. 17       Seil mit einer Veränderung des Querschnitts
- Fig. 18       Seilartiges Gebilde mit Öffnungen
- Fig. 19       Seilartiges Gebilde mit zurückgeschlauftem Ende
- Fig. 20       Teil eines seilartigen Gebildes mit Querschnitten
- Fig. 21       Kordel mit rastermässig angeordneten Öffnungen für rutscharme Bespannungen
- Fig. 22       Kordel mit rastermässig angeordneten Verdickungen für rutscharme Bespannungen

Fig. 1 zeigt den schematischen Aufbau eines erfindungsgemässen Kernmantelseils. Ein Kernmantelseil 10 weist einen inneren Kernbereich 1 und einen diesen umgebenden Mantelbereich 2 auf. Der Kernbereich 1 besteht aus mindestens einem Kern 3, der seinerseits aus einer Vielzahl von Fasern, Garnen, Garnsträngen und/oder mindestens einer erfindungsgemässen Kordel gebildet wird, und die im Weiteren gesamthaft als sog. Kernfaserngebilde 5 bezeichnet werden. Der Mantelbereich 2 besteht aus einem Mantel 4, der seinerseits aus einer Vielzahl von Fasern, Garnen, Garnsträngen und/oder mindestens einer weiteren erfindungsgemässen Kordel gebildet wird, und im Weiteren gesamthaft als sog. Mantelfaserngebilde 6 bezeichnet werden. Im Kernbereich 1 können auch mehrere Kerne vorliegen, z.B. drei oder fünf, ausgestattet mit Kernfasern und/oder erfindungsgemässen Kordeln gleicher oder unterschied-

licher Art, womit sich die Vielgestaltigkeit des Kernfaserngebildes 5 abzeichnet. Ähnliches gilt auch für das Mantelfaserngebilde 6.

Kernfaserngebilde 5 und Mantelfaserngebilde 6 bestehen aus Längsfasern und werden im Weiteren als Längsfaserngebilde 40 zusammengefasst.

Ein Anteil des Kernfaserngebildes 5, als Kernfasern 5' bezeichnet, liegt nun im Mantelbereich 2 vor und ist in diesem mit den Mantelfasern des Mantelfaserngebildes 6 verbunden, während ein Anteil des Mantelfaserngebildes 6, als Mantelfasern 6' bezeichnet, im Kernbereich 1 und in diesem mit den Kernfasern 3 verbunden vorliegt. Dadurch ist der Mantel auf dem mindestens einen Kern gegenseitig rutschfest angebracht. Es können auch mehrere Mäntel mit unterschiedlichsten Fasern rutschfest mit dem mindestens einen Kern gegenseitig rutschfest verbunden werden. Mindestens eine weitere zum Längsfaserngebilde 40 im Wesentlichen querliegende Faser 50, bzw. ein Faserbündel hält die Längsfasern im Längsfaserngebilde 40 unverrutschbar gegeneinander, bzw. gegenseitig zusammen. Im Weiteren wird unter der Bezeichnung 'Faser 50' immer auch ein Faserbündel verstanden.

Die Faser 50 liegt zum Längsfaserngebilde 40 im Wesentlichen querdiagonal zu den Längsfasern oder verläuft in einem beinahe beliebigen Winkel zu diesen, in der Regel aber unter einem Winkel, der weniger als  $45^\circ$  beträgt. Sie kann aber auch einen Winkel von  $45^\circ$  bis  $90^\circ$  oder genau  $90^\circ$  betragen. Speziellere Anordnungen der Faser 50 werden später beschrieben.

Das Rutschen des Mantel auf dem Kern ist eine bei Kernmantelseilen - wie bereits dargelegt - bekannte, aber höchstunerwünschte Eigenschaft. Der beschriebene Aufbau, einerseits mit Vermischung von Kern- und Mantelfasern und andererseits durch Abbindung mit querliegenden Fasern, verhindert nun jegliches Rutschen und bietet daher wesentliche Vorteile.

Vorteilhafter Weise ergibt sich ein gleichmässiger Lauf beim Lauf über Karabiner, Rollen und Abrollgeräten. Weder Verdickungsstellen, noch Dünnstellen treten auf, wie dies bei Mantelrutsch üblich ist. Derartige Kernmantelseile können an Stelle von gedrehten Seilen in Einsatz kommen.

Als Fasern kommen Materialien in Frage wie PBO, Polyolefin Polyamid, Polyester, Dyneema, Aramid, Vectran und Zylon für hochfeste Anwendungen, Aramid, Nomex und monofile Garne für hitzebeständige und flammwidrige Anwendungen, Polypropylen, Polyamid, Polyester und monofile Garne für UV-beständige, Polypropylen und

monofile Garne für schwimmfähige und Polyamid, Polyester und monofile Garne für schnitt- und scherbeständige Anwendungen.

Querliegende Faserbündel bestehen aus monofilen, multifilen oder Stapelfasern. Sie sind gezwirnt, gedreht oder als Parallelfaserbündel verarbeitet. Auch Mischfasern aus unterschiedlichen Fasern werden verwendet. Jede Kombination von einzelnen Fasern ist denkbar.

Fig. 2 zeigt den schematischen Aufbau einer erfindungsgemässen Kordel. Eine Kordel 20 weist ein Längfaserngebilde 40 auf, das aus Fasern, Garnen und/oder Garnsträngen gefertigt ist. Die einzelnen Garnstränge sind mit mindestens einer weiteren Faser 50, bzw. einem Faserbündel umgeben, resp. abgebunden. Diese liegt in etwa quer zu den Längsfasern. Die Verbindung der Längsfasern mittels der weiteren Faser 50 ist so gestaltet, dass diese in Querrichtung, Diagonalrichtung oder einem anderen beliebig gewählten Winkel zu den Längsfasern verläuft.

Unter den Längsfasern befindet sich mindestens ein Längsfaden, bzw. eine Längsfaser 41, der von der Faser 50 umgeben, bzw. umschlossen wird, wobei der Längsfaden, bzw. die Längsfaser 41 an einer bestimmten Position innerhalb des Längsfasergebildes 40 gehalten wird. Die Faser 50 wird nach dieser Position so zurückgeführt dass sie die einzelnen, weiteren Längsfasern des Längsfasergebildes 40 einzeln, teilweise oder ganz umgibt und in Position hält, bzw. diese im Wesentlichen untereinander unverrückbar, unverschiebbar und lagefest hält.

Die primäre Funktion der Faser 50, bzw. des Faserbündels liegt in diesem Abbindevorgang. Selbstverständlich wird die gleiche Faser nach dem 'Abbinden' weitergeführt zur nächsten Abbindestelle, wozu die Faser in der Regel parallel zu den Längsfasern verläuft, was einem 'Versatz' der Abbindestellen gleichkommt. Dieses Weiterführen der Faser 50 ist eine sekundäre Funktion, weshalb die Bezeichnung 'im Wesentlichen querliegend' treffend erscheint. Mit dieser einen oder mehreren Fasern 50 wird eine unterschiedlich aussehende Oberfläche gebildet, bzw. erzielt. Die hierzu verwendeten einzelnen Garnstränge und Fasern, die unterschiedlich in Dicke, Festigkeit und Farbe sein können, sind praktisch unverrückbar mit den Längsfasern des Längsfaserngebildes 40 verbunden.

Eine Kordel dieser Art sieht einer herkömmlichen gedrehten Kordel ähnlich, kann aber auch unterschiedliche Materialien aufweisen und ist aufdrehtfrei, bzw. aufdrehtfest, was einen grossen Vorteil darstellt. Ebenfalls kann sie so hergestellt werden, dass sie einer geflochtenen Kordel ähnlich sieht. Sie kann aus unterschiedlichen Fasern bestehen, die unverrückbar gegeneinander verbunden sind, aber bezüglich einer geflochtenen Kordel eine höhere Festigkeit aufweist.

Fig. 3 zeigt eine Kordel 20 mit einer um die Längsfasern des Längsfaserngebildes 40 umgelegten, weiteren querliegenden Faser 50. Die Faser 50 umschliesst, aussen liegend, eine der Längsfasern 41 an mindestens zwei Stellen, um dann in Richtung Kernmitte von der äusseren Oberfläche der Kordel wegzuführen, bzw. zurückzuführen, und um später zwischen zwei Längsfasern wieder an die Oberfläche zu gelangen und eine andere Längsfaser 41' zu umschliessen, bzw. um diese 'umgelegt' zu werden. Die Fasern 50 können von unterschiedlicher Festigkeit und Dehnung sein. Ein Teil der Längsfasern ist als sog. Schmelzfaser ausgebildet, die mit Hitze verschmolzen werden. Elastisch ausgebildete Fasern gelangen ebenfalls zur Anwendung.

Fig. 4 zeigt eine Kordel 20 mit einer von innen nach aussen und von aussen nach innen geführten weiteren querliegenden Faser 50. Die Faser 50 verläuft über einen grösseren Teil der Oberfläche der Kordel und wird um die Längsfaser 41.1 des Längsfaserngebildes 40 umgelegt, nach innen geführt, um die Längsfasern 41.2 und 41.3 umgelegt und nach aussen an die Oberfläche der Kordel geführt, um wieder um die Längsfaser 41.1 geführt zu werden. Letzteres erfolgt nun aber um umgekehrter Richtung. Jede der aussen liegenden Längsfasern kann die Rolle der Längsfaser 41.1 betr. 'Umlegen' übernehmen. Die Wahl der nächsten Längsfaser kann in einer strengen Reihenfolge als die nächste oder aber nach einem beliebigen, sogar stochastischen Muster erfolgen. Ein Gleiches gilt auch für die Wahl einer der innen liegenden Längsfasern 41.2 oder 41.3, bzw. einer der Kernfasern.

Dadurch werden die Kernfasern und die einen Mantelbereich bildenden Fasern und/oder Garnstränge besonders stark abgebunden. Eine unterschiedliche Steifigkeit oder Biegsamkeit der Kordel kann dadurch in beinahe beliebiger Art erzielt werden. Eine solche Kordel ist beim Abschneiden aufdrehtfest.



Fig. 5 zeigt eine Kordel mit mindestens einer Längsfaser hoher Festigkeit. Eine Kordel 20 weist unter den Längsfasern des Längsfasergebildes 40 mindestens eine weitere Längsfaser, bzw. Längsfaden 41, 41' auf, die gegenüber den restlichen Längsfasern eine wesentlich höhere Festigkeit besitzt. Dadurch kann eine extrem geringe Dehnung des seilartigen Gebildes erzielt werden. Gleichzeitig bilden die Längsfäden 41, 41' eine oder mehrere Stellen 42, bzw. Bereiche, innerhalb des Längsfasergebildes 40, die eine wesentlich höhere Dichte und Festigkeit aufweisen, wodurch auch eine besonders starke, sichere Vernähung 43 mit einem geringen Nähverlust ermöglicht wird. Zugleich weisen die Stellen 42 weniger Dehnung auf.

Fig. 6 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer Kordel mit mehreren querliegenden Fasern, bzw. Faserbündeln. Eine Kordel 20 weist zu den Längsfasern des Längsfasergebildes 40, bzw. Garnsträngen mehrere querliegende Fasern 50 auf. Unter den Längsfasern des Längsfasergebildes 40 befindet sich an mindestens einer Stelle innerhalb des Längsfasergebildes mindestens ein Längsfaden 41, 41' mit einer wesentlich höheren Elastizität und/oder Dehnung. Dadurch erhält eine derartige Kordel eine besondere Elastizität und Biegefreundlichkeit.

Die Längsfasern bestehen aus Polyester, die querliegenden Fasern aus Polyamid. Jede der aussen liegenden Längsfasern ist alle 0,3 - 1,5 mm von einer Faser 50 umschlossen, bzw. von dieser abgebunden.

Eine solche Kordel 20 zeichnet sich durch eine höhere Dehnung und/oder Elastizität aus. Die Dämpfungseigenschaften einer solchen Kordel sind besonders hoch. Dies ist besonders dann der Fall, wenn diese als eine der Kernkordeln in ein dynamisches Seil eingearbeitet wird. Dabei werden Kordeln als 'Fertigprodukt', bzw. als Längsgarn, Längskordel oder als Längsfasergebilde zu einem Kernmantelseil verarbeitet.

Fig. 7 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer Kordel mit mehreren parallel liegenden Fasern in Längsrichtung. Eine Kordel 20 weist unter den Längsfasern des Längsfasergebildes 40 mindestens eine weitere Längsfaser 44 auf, die als sog. Schmelzfasern im Kern und/oder im Mantel vorliegen. Die querliegenden Fasern 50 liegen hier teilweise ebenfalls als Schmelzfasern 51 aus Polyamid vor. Das Längsfasergebilde besteht neben diesen Schmelzfasern aus Polyester. In der Hitze, d.h. während der Hitzebehandlung im Laufe oder nach dem Herstellungsverfahren, ver-

schmelzen diese Fasern an vielen Stellen 45 mit den Längsfasern, wodurch eine wesentlich höhere Abriebfestigkeit der einzelnen Fasern oder Garnsträngen untereinander oder im Mantelbereich erzielt wird. Dabei verschmelzen an den Stellen 45 die Schmelzfasern 44 und 51 mit den übrigen Längsfasern. Zudem liegen die Längsfasern nach der Verschmelzung rutschfest vor. Es resultiert ebenfalls eine wesentlich höhere Imprägnierung (z.B. mit Polyamid) und/oder Beschichtung (Polyamid).

Fig. 8 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel einer Kordel mit aussen liegenden Schmelzfasern. Eine Kordel 20 weist unter den Längsfasern des Längsfaserngebildes 40 weitere aussen liegende Längsfasern 46 auf, die als Schmelzfasern aus Polyamid PA 6 oder Polyamid PA 6,6 (Grilon, Ems-Chemie, CH-7013 Domat/Ems) ausgebildet sind. Dadurch wird nach der Verarbeitung (u.a. Hitzebehandlung) ein besonders abriebfester, aber biegsamer Mantel erzielt. Als weitere querliegende Fasern 50 werden Polyamid (Schmelzfaser PA 6) verwendet, die die Längsfasern alle 2 mm alternierend abbinden.

Resultierende Kordeleigenschaften sind eine extrem hohe Abriebfestigkeit und eine verbesserte UV-Beständigkeit. Diese Kordeln können in Rollen, Wintschen, Karabiner und Klemmen eingesetzt werden und haben eine wesentlich verbesserte Abriebfestigkeit.

Ein Aufbau einer Kordel, wie in Fig. 8 beschrieben, kann auch für ein Seil gelten. In einer allgemeineren Form weisen der Kern und der Mantel die gleichen oder unterschiedliche Längsfasern des Längsfaserngebildes 40 auf. Die aussenliegenden Längsfasern 46 sind mindestens teilweise als Schmelzfaser ausgebildet. Eine mindestens weitere querliegende Faser 50 umgibt die aussenliegenden Längsfasern 46, bzw. bindet diese ab. Gleichzeitig liegt mindestens eine zweite weitere querliegende Faser 50' als Schmelzfaser vor, die die aussenliegenden Längsfasern 46 umgibt, bzw. diese abbindet. Durch Verschmelzen der Längsfasern 46 mit der zweiten weiteren querliegenden Faser 50' entsteht ein geschmolzener Mantel.

Fig. 9 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines Kernmantelseils mit einem Zwischenmantel und querliegenden weiteren Fasern.

Der Kern 3 weist Hochleistungsfasern im Kernfaserngebilde 5 auf mit Fasern wie

Polyamid (PA), Polyester (PES), dehnbare Polyester (PEN), Aramid, Dyneema, Vectran oder Zylon. Der Zwischenmantel 8 besteht aus sog. Dämpfungsgarnen, wie z.B. Monofil- oder elastische Garne, die eine hohe Kompressionseigenschaft aufweisen, während der Mantel 4 aus Mantelfasern im Mantelfaserngebilde 6, wie etwa Polyester oder Polyamid, bestehen, die eine hohe Abrieb-, Schnitt- oder Kantenfestigkeit aufweisen.

Die Hochleistungsfasern des Kernfaserngebildes 5 und die Mantelfasern des Mantelfaserngebildes 6, auch als Längsfasern des Längsfaserngebildes 40 bezeichnet, sind von weiteren in etwa quer liegenden Fasern 50 umbunden, bzw. umschlungen, wobei die einen Fasern 51 als gesamthaft aussen liegend die Längsfasern umgeben, während andere Fasern 51' die Längsfasern nur alternierend umgeben, d.h. es liegt nur jede zweite aussen liegende Längsfaser abgebunden vor. Als Fasern 51, 51' wurde Polyamid verwendet.

Wenn die mindestens eine weitere Faser 50 gegenüber den Längsfasern des Längsfaserngebildes 40 eine höhere Festigkeit aufweist und die Längsfasern unterschiedlich umschlingt und abbindet, entsteht ein Seil mit einer höheren Biegefestigkeit und Festigkeit und dadurch eine höhere Steifigkeit.

Besteht der Kern z.B. aus hochfesten Aramidfasern und der eine, oder allenfalls mehrere Mäntel aus hitzefesten Nomexfasern, so eignet sich das Kernmantelseil besonders gut für Rettungseinsätze als hitzefestes Seil im Bereich Feuerwehr und Armee.

Die Vermischung, bzw. die Verbindung, der Kernfasern im mindestens einen Mantelbereich kann gering sein, d.h. weniger als 3 % betragen. Dabei braucht nicht gleichzeitig eine Vermischung von Mantelfasern im Kernbereich vorzuliegen. Trifft dies aber zu, wird ebenfalls von einer geringen Vermischung gesprochen, d.h. sie beträgt weniger als 3 %. Kernfasern sind dann im mindestens einen Mantelbereich, während Mantelfasern im Kernbereich verbunden vorliegen. Dies betrifft vor allem Anwendungen von heute verwendeten dynamischen und statischen Kernmantelseilen.

Fig. 10 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel eines Kernmantelseils aus gleichen Materialien von unterschiedlicher Dicke und Festigkeit. Ein Kernmantelseil weist Längsfasern 40 auf, wobei die aussen liegenden Mantelfasern dicker sind als die Kernfasern. Die aussen liegenden Mantelfasern sind mit der weiteren Faser 50

alternierend abgebunden. Dadurch entsteht eine höhere Festigkeit im Mantelbereich. Das Seil kann auch eine Oberfläche aufweisen, die einem gedrehten Seil ähnlich ist. Kern- und Mantelfasern bestehen aus Polyester und die querliegenden Fasern aus Polyamid.

Die Längsfasern des Längsfaserngebildes 40 liegen allgemein als Kern- und Mantelfasern vermischt vor, wobei die Mantelfasern einen Teil des Kerns und die Kernfasern einen Teil des Mantels bilden. Sie sind gleichzeitig durch mindestens eine weitere Faser 50 mit einer höheren Festigkeit bezüglich den Längsfasern abgebunden, wobei die weitere Faser eine unterschiedliche Dicke, Festigkeit oder Dehnbarkeit aufweist.

Fig. 11 zeigt den schematischen Aufbau eines dehnbaren Seils. Ein Seil besteht aus einzelnen Fasern, Garnen oder Garnsträngen als Längsfasern des Längsfaserngebildes 40, die untereinander so verbunden sind, bzw. vorliegen, dass die Fasern, Garne oder Garnstränge gegenseitig rutschfest sind. Mindestens eine weitere querliegende, bzw. querverlaufende Faser 50, bzw. ein Faserbündel bindet die Längsfasern immer wieder ab, wodurch die Längsfasern gegenseitig unverrückbar, bzw. lagefest gehalten werden. Im Aussehen sieht es einem gedrehten oder geflochtenen Seil ähnlich, doch weist es eine um mindestens 10 % höhere Festigkeit im Dehnungsverhalten und eine um mindestens 10 % höhere Knotenfestigkeit gegenüber üblichen Seilen auf. Eine positive Eigenschaft besteht darin, dass es am geschnittenen Ende nicht ausfranst oder sich aufdreht. Bei dieser Seilkonstruktion liegen möglichst viele Garne parallel oder sind zusätzlich gereckt oder vorverstreckt.

Bei diesen Anwendungen sollen die Fasern im Kernbereich extrem parallel liegen und sind teilweise vorverstreckt, während die Fasern im Mantelbereich umschlingend angeordnet und dadurch flexibler, abrieb- und schnittfester sind und auch die UV-Beständigkeit wesentlich erhöhen.

Weist die mindestens eine weitere Faser 50 gegenüber den Längsfasern des Längsfaserngebildes 40 eine höhere Elastizität auf und bindet sie die Längsfasern ab, so ergibt sich bei einem Kern aus hochfesten Aramidfasern und einem Mantel aus hitzebeständigen Nomexfasern oder aus abriebfesten, schnittfesten und/oder aus flammwidrigen, hitze-, säure- oder UV-beständigen Fasern und/oder Garnen ein typisches Feuerwehrseil. Weitere typische Anwendungen finden sich allgemein bei Rettungsein-

sätzen als Seile an Stelle von Stahlseilen, als Lastseil mit geringen Biegewechseln oder als Ersatz von gedrehten Seilen.

Weist der Kern jedoch höchstfeste Fasern auf, die teilweise vorverstreckt oder gereckt sind, und besteht der Mantel aus UV-beständigen, abrieb- und schnittfesten Garnen und/oder Fasern, so ergeben sich typische Eigenschaften einer Segelschote.

Fig. 12 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines Seils mit besonders falldämpfenden Eigenschaften.

Ein Seil kann erfindungsgemäss auch möglichst falldämpfend hergestellt werden aus Garnen, die aus möglichst vielen Fibrillen bestehen und eine erfindungsgemässe Kordel 20 bilden, wobei die Kernfasergebilde vielfach mit mindestens einer weiteren Faser 50, bzw. einem Faserbündel umschlungen sind. So kann z.B. eine Vielzahl von Fasern 50, unterschiedlich in Material und Eigenschaften verwendet werden, um eine oder mehrere der Kordeln nach einem beliebigen Muster zu umschliessen.

Diese erfindungsgemässen Kordeln werden im Kern eines erfindungsgemässen Seils eingesetzt. Dank den guten erzielten Dämpfungseigenschaften eignet sich diese Konstruktion vorzüglich für dynamische Bergseile. Wegen den guten Falldämpfungseigenschaften kommen hier vorwiegend Garne aus Polyamid, Polyester oder POY-Garne zum Einsatz.

Fig. 13 zeigt ein Seil mit einer Beschriftung. In einem Längsfaserngebilde 40 ist mittels der mindestens einen weiteren Faser 50, bzw. einem Faserbündel eine Beschriftung 52 in die äussere Oberfläche der Struktur laufend in die Längsrichtung des Seil eingearbeitet worden. Die gute Lesbarkeit wird durch eine geschickte Farbwahl der Faser 50 und/oder einzelner Längsfasern wesentlich unterstützt.

Neben einer Beschriftung kann es sich aber auch um eine Bezeichnung irgendwelcher Art handeln und/oder beispielsweise um eine Mittenangabe des Seils. Die Einarbeitung kann auch in Querrichtung oder in einem beliebigen Winkel zur Längsrichtung des Seils erfolgen.

Fig. 14 zeigt ein Seil mit einer laufenden Bezeichnung. In einem Längsfaserngebilde 40 ist mittels der mindestens einen weiteren Faser eine laufende Bezeichnung 53 in die äussere Oberfläche der Struktur des Seil eingearbeitet worden. Dies ist z.B. eine

Ringmarkierung mit laufender Numerierung. Die Oberflächen der Intervalle 54', 54" zwischen den Bezeichnungen sind wie die Bezeichnungen 53 mit einer besonderen Wahl der Fasern 50 einerseits und andererseits durch eine entsprechende Einarbeitung in die Struktur der Oberflächen gekennzeichnet worden. So erscheint z.B. die Oberfläche des Intervalls 54' schraffiert und jene des Intervalls 54" längs gestrichelt. Eine derartige Gestaltung der Seiloberfläche ist vorteilhaft und besonders anwenderfreundlich.

Fig. 15 zeigt den schematischen Aufbau einer Segelschote oder eines extrem statischen Hochleistungsseils. Seile, im Aussehen ähnlich geflochtenen, gedrehten Seilen oder ähnlicher Konstruktion oder Design werden anstelle der üblichen Kernmantelkonstruktionen von statischen Hochleistungsseilen mit geringster Dehnung so hergestellt, dass die extrem hochfesten Hochleistungsfasern im Kern sehr parallel liegen und eine wesentlich verminderte Dehnung und höhere Reißfestigkeit aufweisen, und sich dadurch verbesserte statische Eigenschaften auch bei gleichen oder verminderten Durchmessern ergeben. Diese Längsfasern des Längsfasergebildes 40 können vorgestreckt oder vorgereckt sein. Die Fasern des Mantels können wesentlich abriebfestere, feuchtigkeitsunempfindlichere und schnittfestere Eigenschaften ergeben, wobei Kern 3 und Mantel 4 miteinander durch einen oder mehrere in anderer Richtung laufende Fäden, bzw. weitere Fasern 50, miteinander so verbunden sind, dass auch bei unterschiedlichsten Fasereigenschaften kein Mantelrutsch oder zusätzliche Dehnung entstehen kann.

Fig. 16 zeigt ein Seil mit einem Hohlraum. Ein Längsfasergebilde 40 weist im Kern 3 sehr hochfeste Hochleistungsfasern mit einer wesentlich verminderten Dehnung und einer höheren Reißfestigkeit auf, die verbesserte statische Eigenschaften auch bei gleichen oder verminderten Durchmessern ergeben. Diese Kernfasern umgeben einen im Zentrum des Kerns liegenden Hohlraum 55. Die Längsfasern von Kern, Zwischenmantel und Mantel sind miteinander durch mindestens eine weitere querliegende Faser 50 so verbunden, dass auch bei unterschiedlichsten Fasereigenschaften kein Mantelrutsch entsteht. Der Zwischenmantel besteht aus unterschiedlichen oder denselben Fasern wie die des Kerns oder des Mantels. Dadurch entsteht eine weiche, flexible Struktur, welche die Bildung eines Dämpfungskissens, bzw. eines Luftkissens unter

dem Mantel zulassen und gepaart mit den abriebfesten, kantenfesten, schnittfesten Fasern und Faserkonstruktionen des Mantels eine extrem verbesserte Kantenfestigkeit aufweist. Der Faseraufbau des Zwischenmantels weist dabei feinstrukturierte Kleinst-hohlräume, bzw. Kleinstluftblasen auf. Der Hohlraum 55 wird auch als 'weicher Kern-mittelpunkt' bezeichnet. Die erfindungsgemässe Konstruktion sieht im Aussehen ähnlich geflochtenen Seilen. Ein derartiges Seil ist besonders schnittfest und eignet sich besonders für Rettungseinsätze jeglicher Art.

Fig. 17 zeigt ein Seil mit einer Veränderung des Querschnitts. Ein Seil mit einem im Wesentlichen runden Querschnitt 61 ändert während des Herstellungsprozesses an mindestens einer beliebigen Stelle 62 den Querschnitt 63 zu einer ovalen oder flachen Form. An dieser Stelle kann das Seil z.B. einfacher und besser befestigt, vernäht oder fest geklemmt werden. Die Veränderungen im Querschnitt können einmalig oder mehr-malig erfolgen. So kann die ovale Form z.B. in eine flache Form und später wieder in eine runde Form übergehen. Die querliegenden Fasern 50, bzw. Faserbündel binden die Längsfasern vielfach ab, sodass das Seil davon netzartig umgeben erscheint.

Kordeln und Seile dieser Art sind vernähbar und brauchen nicht verspleisst zu werden, was in der Konfektion für Endverbindungen eine wesentliche Vereinfachung darstellt.

Erfindungsgemäss lassen sich auch Seile herstellen, die im Aussehen einem gedreh-ten Seil ähnlich sind und im Kernbereich aus anderen extremen Hochbelastungsfasern wie hochfeste Aramidfasern oder Vectran, Zylon bestehen. Der Schutzmantel kann aus Fasern und/oder Garnen bestehen, die einen UV-Schutz oder einen besonders abrieb-festen Mantel bilden. An der Abschnittsstelle sind derartige Seile vernähbar und brauchen daher nicht verspleisst zu werden. Zudem dreht sich ein solches Seil an der Schnittstelle nicht auf. Die Ausgestaltungen derartiger Kernmantelseile sind äusserst vielfältig und können hier nicht abschliessend aufgezählt werden.

Fig. 18 zeigt ein seilartiges Gebilde, eine Kordel oder ein Seil, das in einem vor-definierten Raster mit Abstand  $d$  jeweils Öffnungen 64, 64' und 64'' mit den Schlitz-längen  $L$  aufweisen. Beträgt die Schlitzlänge  $L$  etwa den 3-5 -fachen Durchmesser  $D$  des ungeteilten seilartigen Gebildes, das als 'Ein-Stück' verflochten vorliegt, so ergibt

sich eine besonders vorteilhafte Anordnung. Es entsteht die Möglichkeit das Ein-Stück durch die Öffnungen 64 zurückzuschlaufen, wodurch eine Schlaufe an einem Ende des seilartigen Gebildes gebildet wird. Durch ein mehrmaliges Zurückschlaufen ergibt sich unter Zug eine Verfestigung der Schlaufe, wobei die Schlaufe sich nicht mehr öffnen kann, ähnlich wie bei einem gespleissten Ende. Der Raster kann aber auch beliebig gewählt werden, d.h. die Abstände  $d$  folgen dann unregelmässig aufeinander.

Fig. 19 zeigt ein seilartiges Gebilde mit zurückgeschlaufem Ende. Durch die Öffnungen 64, 64' und 64" wurde das Ende 65 durch geschlaucht und dadurch eine Schlaufe gebildet, die unter Zug ähnliche Eigenschaften aufweist wie sie von gespleissten Schlaufen bekannt sind.

Fig. 20 zeigt einen Teil eines seilartigen Gebildes mit Querschnitten. Erkennbar sind die Öffnung 64 und die daran angrenzenden, ungeteilten Bereiche 66' und 66" des seilartigen Gebildes. Zur Öffnung 64 und den Bereichen 66' und 66" gehören die Querschnitte A-A, B'-B' und B"-B" mit den Querschnittbildern A, B' und B". Während die Querschnittbilder B' und B" ein rundes seilartiges Gebilde erkennen lassen, ist beim Querschnittbild A eine Aufteilung und die dadurch gebildete Öffnung erkennbar.

Fig. 21 zeigt eine Kordel als seilartiges Gebilde mit rastermässig angeordneten Öffnungen für rutscharme Bespannungen. Der Aufbau der Kordel, bzw. der Saite entspricht in etwa Fig. 18. Er ist aber für kleinere Durchmesser von 0,8 - 2,0 mm ausgelegt. Auf erste Abschnitte 70 mit den Öffnungen 64, 64' und 64" folgen zweite Abschnitte 71, in denen die Kordel als ungeteiltes seilartiges Gebilde, bzw. als 'Ein-Stück' verflochten vorliegt. Die Abschnitte 70 und 71 folgen sich in einem bestimmten vorgegebenen Raster. Eine zweite Kordel 73 befindet sich senkrecht zur ersten Kordel 72 liegend und ist durch die Öffnung 64 der ersten Kordel geschlaucht worden. Die Länge  $L$  der Öffnungen, bzw. Schlitz ist so gewählt worden, dass die querliegende Kordel im gespannten Zustand etwa in der Mitte liegt. Ebenfalls die Längen der Abschnitte 70 und 71, d.h. das Rastermass ist primär abgestimmt auf die Dimension der Schlitz und sekundär auf die Spannungsbereiche und die verwendeten Materialien. Der Raster bewegt sich z.B. vom 3 - 30 mm, d.h. die Schlitz folgen sich in diesen Abständen.

Die zweite Kordel 73 ist zur ersten Kordel 72 im Wesentlichen senkrecht angeordnet.



Sie liegt an dieser an und bildet einen Teil einer Bespannung. Es sind aber auch Bespannungen denkbar, die die Freiräume zwischen den Kordeln als Rauten erscheinen lassen.

Derartige Anordnungen von Kordeln, bzw. Saiten eignen sich für Bespannungen beliebiger Art, etwa für Ballspiele wie Tennis, Badminton, Squash oder Golf. Durch diese Anordnung können sich die Kordel, bzw. Saiten auch unter grösstem Reibungs- oder Aufpralldruck kaum verschieben. Dadurch wird eine verbesserte Spannung der Schlägerfläche beim Ballkontakt erzielt. Erste und zweite Kordeln sind in der Regel identisch aufgebaut, was allerdings nicht zwingend ist.

Fig. 22 zeigt eine Kordel mit rastermässig angeordneten Verdickungen für rutscharme Bespannungen. Der Aufbau der Kordel entspricht in etwa Fig. 21. Abschnitte 70 und 71 folgen sich in ersten und zweiten Kordeln 74, 75, bzw. Saiten. In den Abschnitten 71 ist die Kordel als ungeteiltes seilartiges Gebilde, als 'Ein-Stück' verflochten ausgebildet. In den Abschnitten 70 weisen die Kordeln Verdickungen 76 auf, die bis zum zweifachen Durchmesser des Kordeldurchmessers in Abschnitt 71 beträgt. Auch bei dieser Anordnung sind die Längen der Abschnitte 70 und 71, bzw. das Rastermass abgestimmt auf die Spannungsbereiche und die verwendeten Materialien. Der Raster bewegt sich z.B. vom 3 - 30 mm, d.h. die Schlitze folgen sich in diesen Abständen. Die Kordeln 74, 75 liegen im Wesentlichen senkrecht zueinander, wobei im gespannten Zustand die mittleren Bereiche der Abschnitte 71 aneinander liegen und Teil einer Bespannung bilden.

Derartige Anordnungen von Kordeln, bzw. Saiten eignen sich für Bespannungen beliebiger Art, etwa für Ballspiele wie Tennis, Badminton, Squash oder Golf. Durch diese Anordnung können sich die Kordel, bzw. Saiten auch unter grösstem Reibungs- oder Aufpralldruck nur unwesentlich verschieben. Dadurch wird eine verbesserte Spannung der Schlägerfläche beim Ballkontakt erzielt. Erste und zweite Kordeln sind auch in dieser Ausführung in der Regel identisch aufgebaut, was allerdings auch hier nicht zwingend ist.

Erfindungsgemässe Kernmantelseile finden Verwendung in der Arbeitssicherheit, im Wasser-, Segel- und Bergsport, als auch bei Polizei, Feuerwehr und Armee.

Erfindungsgemässe Seile und Kordeln werden für Freizeit und Hobby eingesetzt, vorwiegend als Ersatz von geflochtenen oder gedrehten Seilen.

## Patentansprüche

1. Seilartiges Gebilde, insbesondere ein Kernmantelseil, eine Kordel und ein Seil, gekennzeichnet dadurch, dass die Längsfasern eines Längsfaserngebildes (40), bestehend aus einzelnen Fasern, Garnen, Garnsträngen und/oder Kordeln, zu Kern (3), Zwischenmantel (8) und Mantel (4) untereinander verarbeitet vorliegen, dass mindestens eine zu den Längsfasern im Wesentlichen mit unterschiedlichem Winkel querliegende weitere Faser (50), bzw. ein weiteres Faserbündel vorliegt, die/das derart um die Längsfasern angebracht ist, dass letztere gegenseitig rutschfest und im Wesentlichen unverrückbar sind und dass die weitere Faser (50) mindestens einfach abgebunden zu den Längsfasern des Längsfaserngebildes (40) vorliegt, wobei die Längsfasern dadurch festgehalten werden.
2. Seilartiges Gebilde nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass die mindestens eine Längsfaser (41) des Längsfaserngebildes (40) mit der mindestens einen weiteren Faser (50) mindestens teilweise umschlungen ist und dass dadurch die weiteren Längsfasern festgehalten werden.
3. Kordel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsfasern des Längsfaserngebildes (40) so verbunden vorliegen, dass die weitere Faser (50), bzw. das Faserbündel in Querrichtung, Diagonalrichtung oder einem anderen beliebig gewählten Winkel zu den Längsfasern verläuft, dass die Faser (50) mindestens einen Längsfaden, bzw. eine Längsfaser (41) umgibt, bzw. einzeln, ganz oder teilweise umschliesst, wobei dieser an einer Position innerhalb des Längsfasergebildes (40) gehalten wird und dass die Faser (50) zurückgeführt wird, dass sie die einzelnen Längsfasern gesamthaft umgibt und gegeneinander in Position, bzw. im Wesentlichen unverrückbar und lagefest hält.
4. Kordel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass sie aufdrehtfrei ist.
5. Kordel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass sie bezüglich einer geflochtenen Kordel eine höhere Festigkeit aufweist.

6. Kordel nach einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, dass sie mindestens zwei Stellen (42) aufweist, an der die mindestens eine, die Längsfasern des Längsfaserngebildes (40) umschlingende, weitere Faser (50), bzw. das Faserbündel umgelegt und zurückgeführt vorliegt.
7. Kordel nach einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, dass sie beim Abschneiden aufdrehfest vorliegt, indem die Längsfasern des Längsfaserngebildes (40) durch die mindestens eine weitere Faser (50), bzw. durch das Faserbündel gehalten werden, wobei sich diese um die Längsfasern von aussen nach innen und von innen nach aussen legt.
8. Kordel nach einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, dass sie unter den Längsfasern des Längsfaserngebildes (40) an mindestens einer Stelle innerhalb des Längsfaserngebildes (40) mindestens einen Längsfaden, bzw. eine Längsfaser (41, 41') mit einer wesentlich höheren Festigkeit aufweist, wodurch die Kordel (20) sicherer vernähar wird und/oder weniger Dehnung aufweist.
9. Kordel nach einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, dass sie unter den Längsfasern des Längsfaserngebildes (40) an mindestens einer Stelle innerhalb des Längsfaserngebildes (40) mindestens einen Längsfaden, bzw. eine Längsfaser (41, 41') mit einer wesentlich höheren Elastizität und/oder Dehnung aufweist, wodurch die Kordel (20) eine höhere Dehnung und/oder Elastizität aufweist.
10. Kordel oder Seil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass unter den Längsfasern des Längsfaserngebildes (40) mindestens eine weitere Längsfaser (44) vorliegt, die mit Hitze mit den Längsfasern und mit der mindestens teilweise als Schmelzfaser ausgebildeten weiteren Faser (50, 51), bzw. Faserbündel an mindestens einer Stelle (45) mindestens teilweise verschmolzen vorliegt, sodass die Längsfasern des Längsfaserngebildes (40) rutschfest vorliegen, wodurch eine wesentlich höhere Abriebfestigkeit und/oder Imprägnierung und/oder Beschichtung resultiert.
11. Kordel oder Seil nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Kern (3) und der Mantel (4) die gleichen oder unterschiedlichen Längsfasern des Längsfasern-

gebildes (40) aufweisen, dass die aussenliegenden Längsfasern (46) mindestens teilweise als Schmelzfaser ausgebildet sind, dass mindestens eine weitere querliegende Faser (50), bzw. ein Faserbündel die aussenliegenden Längsfasern (46) umgibt und abbindet, und dass mindestens eine zweite weitere querliegende Faser (50'), bzw. ein zweites Faserbündel, als Schmelzfaser vorliegend, die aussenliegenden Längsfasern (46) umgibt und abbindet, wobei mit Hitze durch Verschmelzen der Längsfasern (46) mit der zweiten weiteren querliegenden Faser (50') ein geschmolzener Mantel entsteht.

12. Seil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine weitere Faser (50), bzw. das Faserbündel gegenüber den Längsfasern des Längsfaserengebildes (40) eine höhere Festigkeit aufweist und die Längsfasern unterschiedlich umschlingt und abbindet, wodurch eine höhere Steifigkeit entsteht.

13. Seil nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsfasern des Längsfaserengebildes (40) als Kern- und Mantelfasern vermischt vorliegen, wobei die Mantelfasern einen Teil des Kerns und die Kernfasern einen Teil des Mantels bilden, und dass diese gleichzeitig durch mindestens eine weitere Faser (50), bzw. ein Faserbündel mit einer höheren Festigkeit bezüglich den Längsfasern abgebunden vorliegen, wobei die weitere Faser (50), bzw. das Faserbündel eine unterschiedliche Dicke, Festigkeit oder Dehnbarkeit aufweist.

14. Seil nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine weitere Faser (50), bzw. das Faserbündel gegenüber den Längsfasern des Längsfaserengebildes (40) eine höhere Elastizität aufweist und die Längsfasern abbindet und dass der Kern (3) aus hochfesten Aramidfasern und der Mantel (4) aus hitzebeständigen Nomexfasern oder aus abriebfesten, schnittfesten und/oder aus flammwidrigen, hitze-, säure- oder UV-beständigen Fasern und/oder Garnen besteht.

15. Seil nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine weitere Faser (50), bzw. das Faserbündel gegenüber den Längsfasern des Längsfaserengebildes (40) eine höhere Elastizität aufweist und die Längsfasern abbindet und dass der Kern (3) aus höchstfesten parallel liegenden Fasern, die teilweise

vorverstreckt oder gereckt sind, und der Mantel (4) aus UV-beständigen, abrieb- und schnittfesten Garnen und/oder Fasern besteht, wodurch eine geringere Dehnung bei einer höheren Biegsamkeit entsteht.

16. Seil nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsfasern des Längsfasergebildes (40) im Kern (3) aus Hochleistungsfasern und/oder erfindungsgemässen Kordeln mit vielen Fibrillen und im Mantel (4) aus abriebfesten, feuchtigkeitsunempfindlichen und schnittfesten Fasern bestehen, dass die Fasern in Kern (3) und Mantel (4) miteinander durch mindestens eine weitere im Wesentlichen querliegende Faser (50), bzw. ein Faserbündel so verbunden sind, dass auch bei unterschiedlichsten Fasereigenschaften kein Mantelrutsch entsteht und dass dadurch bei gleichem oder vermindertem Durchmesser eine höhere Dämpfung von dynamischen Stößen gewährleistet ist.

17. Seil nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Kern (3) aus unterschiedlichen Hochleistungsfasern mit geringsten Dehnungen und hohen Reissfestigkeiten und der Mantel (4) aus unterschiedlichen, besonders abriebfesten, kantenfesten, schnittfesten, hitzefesten, flammwidrigen, UV-beständigen Fasern besteht und dass die Längsfasern möglichst parallel angeordnet sind, wobei die geringst mögliche Dehnung in Längsrichtung entsteht.

18. Seil nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsfasern des Längsfasergebildes (40) im Kern (3) aus extrem hochfesten Hochleistungsfasern mit einer wesentlich verminderten Dehnung und einer höheren Reissfestigkeit und im Mantel (4) aus abriebfesten, feuchtigkeitsunempfindlichen und schnittfesten Fasern bestehen, dass die Fasern in Kern (3) und Mantel (4) miteinander durch mindestens eine weitere im Wesentlichen querliegende Faser (50), bzw. ein Faserbündel so verbunden sind, dass auch bei unterschiedlichsten Fasereigenschaften kein Mantelrutsch entsteht und dass dadurch bei gleichem oder vermindertem Durchmesser eine geringst mögliche Dehnung gewährleistet ist.

19. Seil nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens die Kernfasern teilweise vorverstreckt oder gereckt vorliegen.

20. Seil nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Längsfaserengebilde (40) im Kern (3), Zwischenmantel (8) und Mantel (4) aus unterschiedlichen Fasern besteht, dass im Zwischenmantel ein Dämpfungskissen, bzw. ein Luftkissen entsteht und dass das Seil in der Mitte des Kerns (3) ein Hohlraum (55) aufweist.

21. Seil nach einem der Ansprüche 12 - 20, dadurch gekennzeichnet, dass es im Wesentlichen einen runden Querschnitt aufweist, der sich stellenweise im Durchmesser verändert und dass der Querschnitt stellenweise in einen ovalen und/oder flachen Querschnitt übergeht.

22. Seil nach einem der Ansprüche 12 - 21, dadurch gekennzeichnet, dass eine Beschriftung und/oder eine Bezeichnung und/oder eine Mittenangabe mittels der mindestens einen weiteren Faser (50), bzw. ein Faserbündel in Längsrichtung und/oder in Querrichtung und/oder in einem beliebigen Winkel zur Längsrichtung laufend in die äussere Oberfläche der Struktur eingearbeitet vorliegt.

23. Seilartiges Gebilde nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass die weitere Faser (50), bzw. das Faserbündel zu den Längsfasern (40) einen Winkel von weniger als  $45^\circ$  bildet.

24. Seilartiges Gebilde nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass die weitere Faser (50), bzw. das Faserbündel zu den Längsfasern (40) einen Winkel von  $45^\circ$  bis  $90^\circ$  oder  $90^\circ$  bildet.

25. Seilartiges Gebilde, Kordel oder Seil nach einem der Ansprüche 1 - 24, gekennzeichnet dadurch, dass es rastermässig von einem ungeteilten, verflochtenen seilartigen Gebilde mit einem Durchmesser (D) in ein aufgeteiltes, geflochtenes seilartiges Gebilde übergeht und Öffnungen (64, 64', 64'') mit Schlitzlängen (L) aufweist.

26. Seil nach Anspruch 25, gekennzeichnet dadurch, dass das Ende (65) des Seils durch die Öffnungen (64, 64', 64'') mehrmalig zurückgeschlaucht vorliegt und eine Schlaufe bildet, wobei die Schlitzlänge (L) das 3-5 -Fache des Durchmessers (D) des Seils beträgt.

27. Kordel nach einem der Ansprüche 1 - 25, gekennzeichnet dadurch, dass sie rastermässig erste Abschnitte (70) als ungeteiltes, verflochtenes seilartiges Gebilde und zweite Abschnitte (71) als aufgeteiltes, verflochtenes seilartiges Gebilde aufweist.
28. Kordel nach Anspruch 27, gekennzeichnet dadurch, dass eine zweite Kordel (73) durch eine Öffnung (64) der ersten Kordel (72) durchgeschlauft und zu dieser im Wesentlichen senkrecht angeordnet vorliegt, wobei erste und zweite Kordeln Teil einer Bespannung bilden.
29. Kordel nach einem der Ansprüche 1 - 24, gekennzeichnet dadurch, dass sie rastermässig erste Abschnitte (70) als ungeteiltes, verflochtenes seilartiges Gebilde und zweite Abschnitte (71) als verflochtenes seilartiges Gebilde je mit Verdickungen (76), deren Durchmesser das bis zum 2-fachen des Durchmessers in den ersten Abschnitten (70) betragen.
30. Kordel nach Anspruch 29, gekennzeichnet dadurch, dass eine zweite Kordel (75) zu einer ersten Kordel (74) im Wesentlichen senkrecht angeordnet vorliegt, wobei die mittleren Bereiche der Abschnitte (71) aufeinander liegen und erste und zweite Kordeln Teil einer Bespannung bilden.
31. Kordel nach einem der Ansprüche 1 - 30, gekennzeichnet dadurch, dass die mindestens eine weitere Faser (50) als Faserbündel ausgebildet ist.
32. Kordel nach einem der Ansprüche 1 - 31, gekennzeichnet dadurch, dass das Faserbündel aus monofilen, multifilen Stapelfasern oder Mischfasern aus unterschiedlichen Fasern, bzw. aus einer beliebigen Kombination von Fasern besteht, wobei das Faserbündel gezwirnt, gedreht oder als Parallelfaserbündel vorliegt.



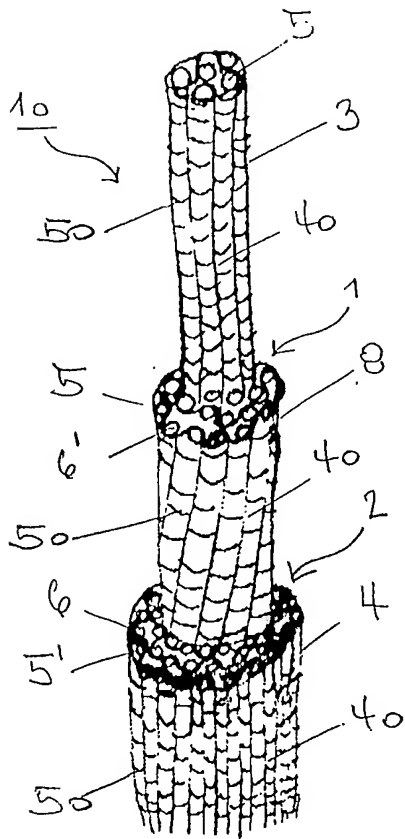


Fig. 1

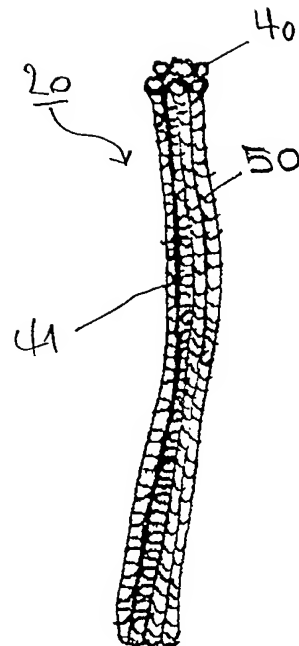


Fig. 2

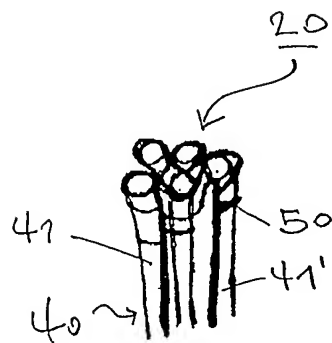


Fig. 3

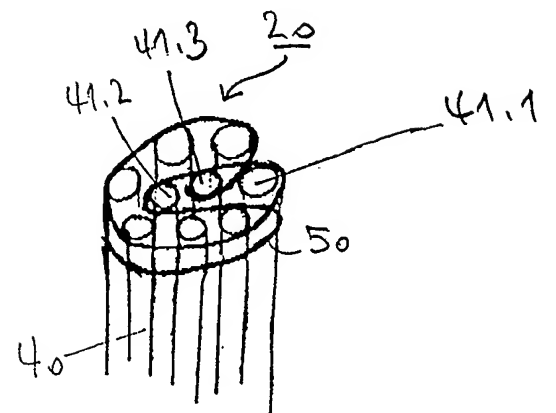


Fig. 4

2/7

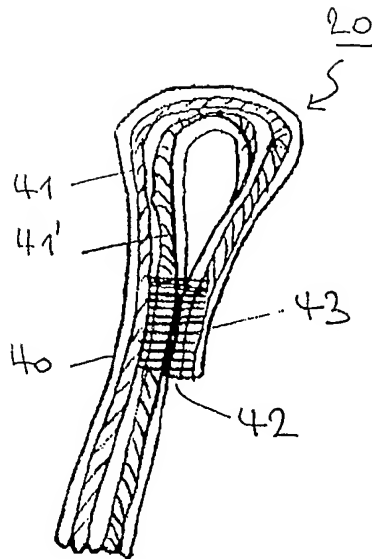


Fig. 5

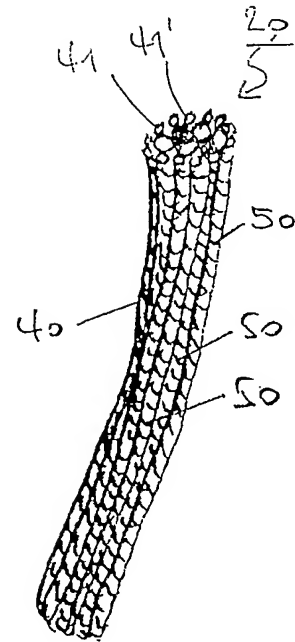


Fig. 6

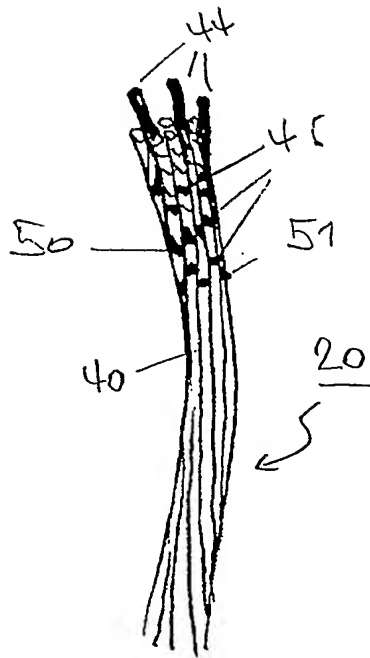


Fig. 7

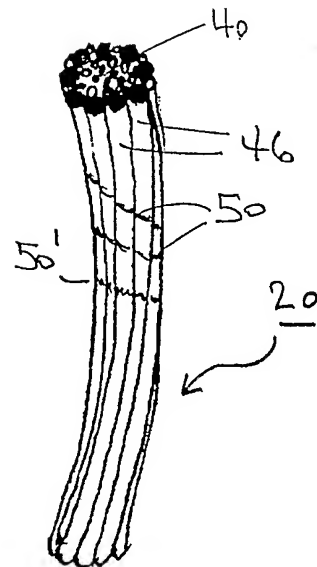


Fig. 8

3/7

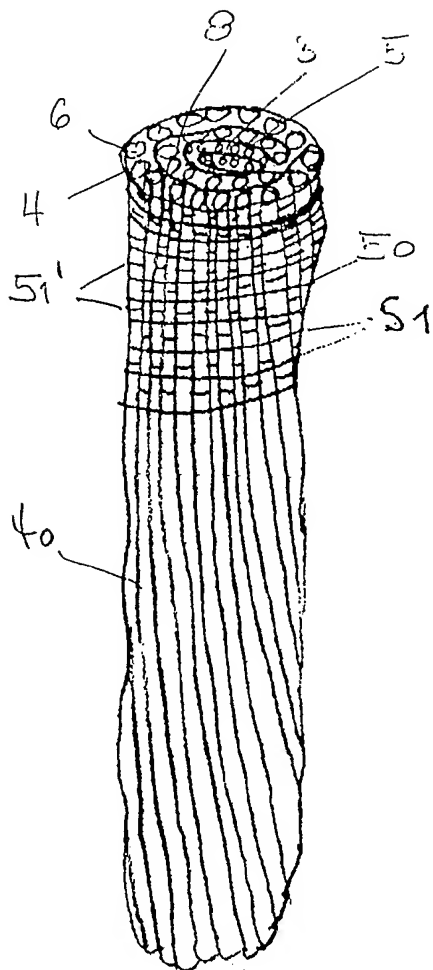


Fig. 9

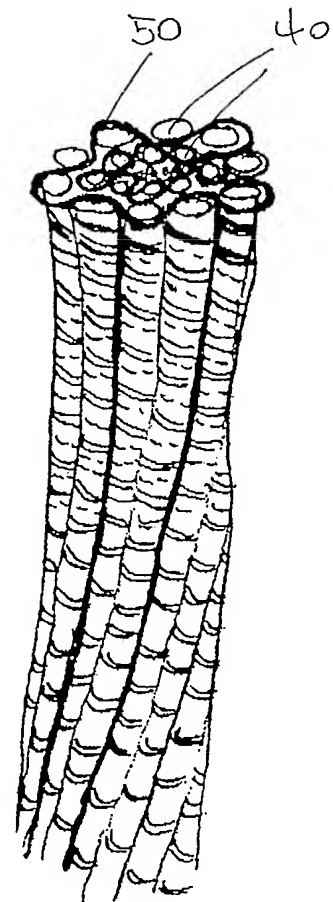


Fig. 10

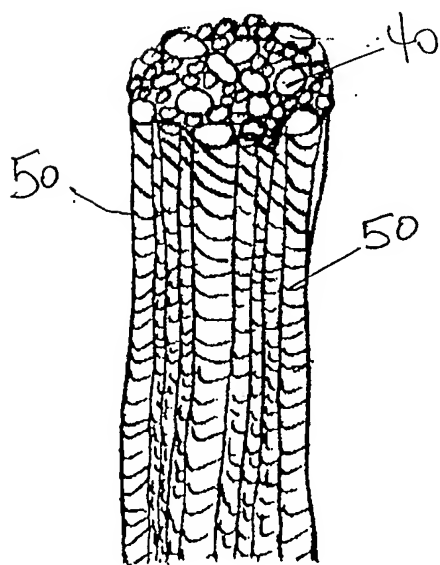


Fig. 11

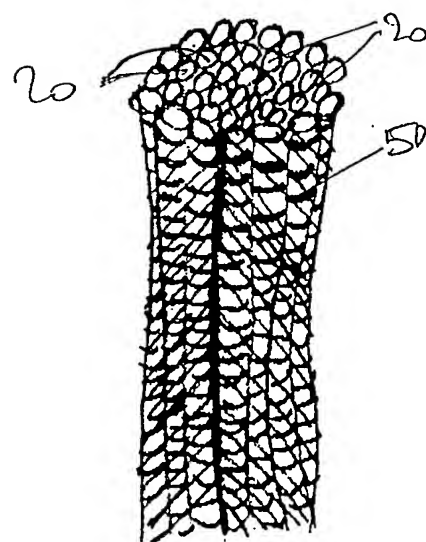


Fig. 12

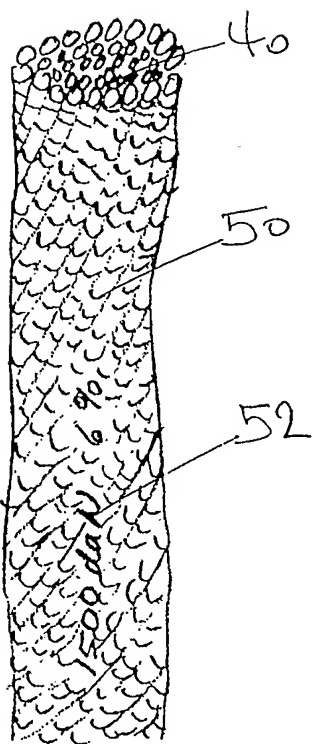


Fig. 13

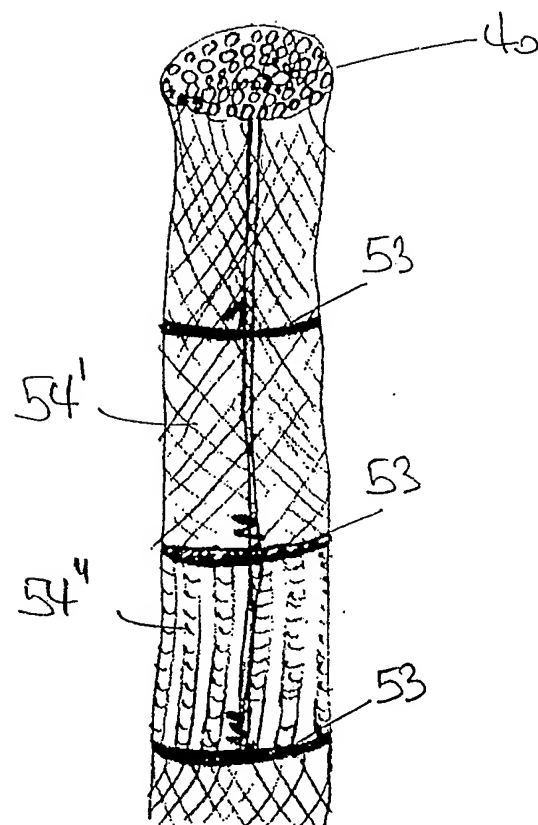


Fig. 14

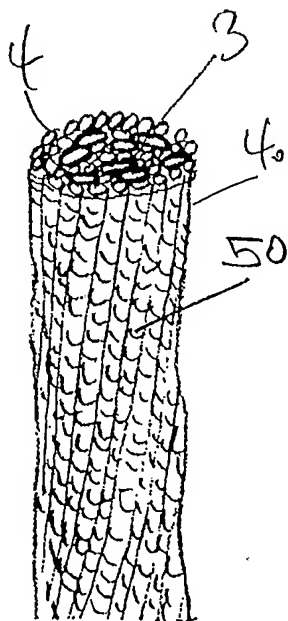


Fig. 15

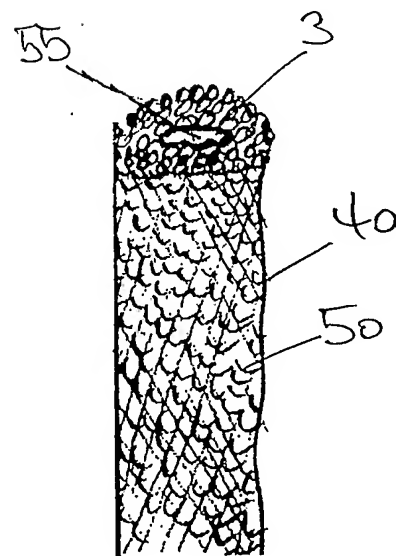


Fig. 16

5/7

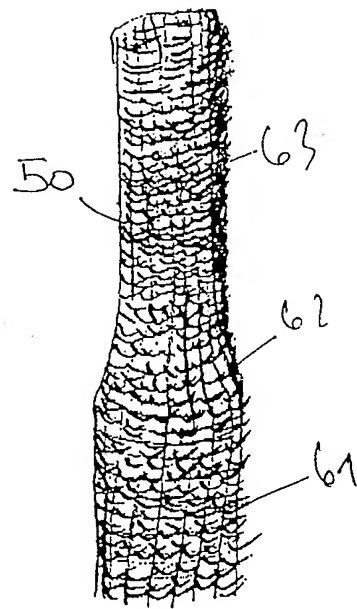


Fig. 17

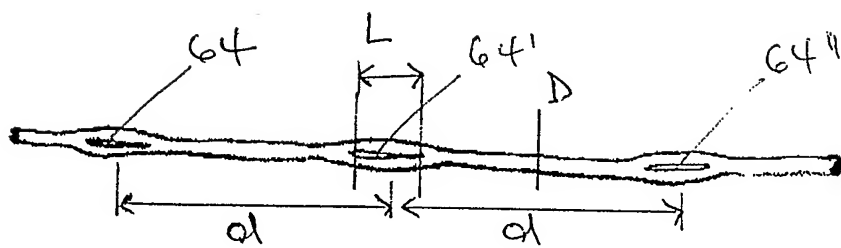


Fig. 18

6/7

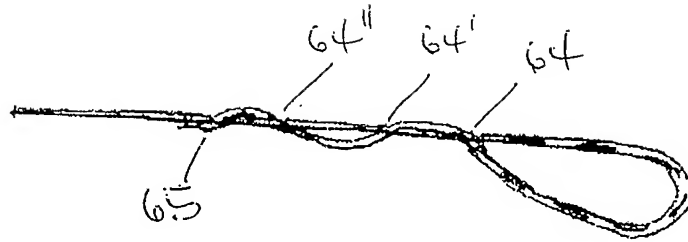


Fig. 19

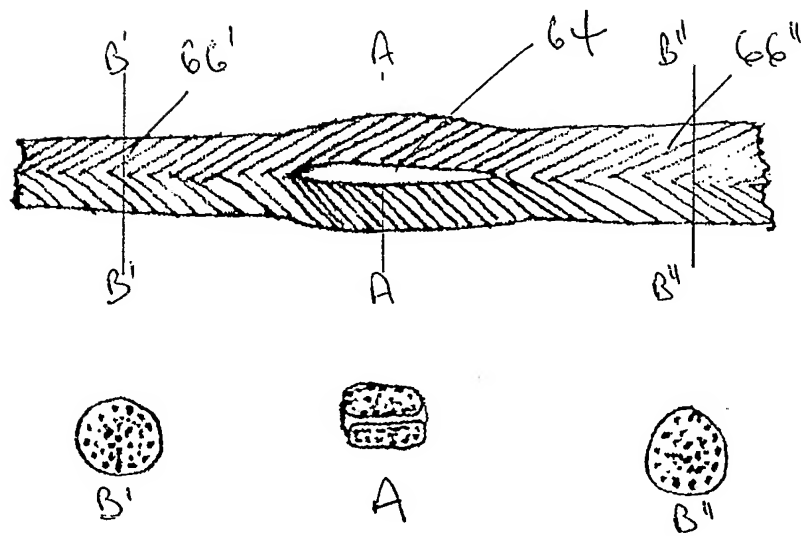


Fig. 20

7/7

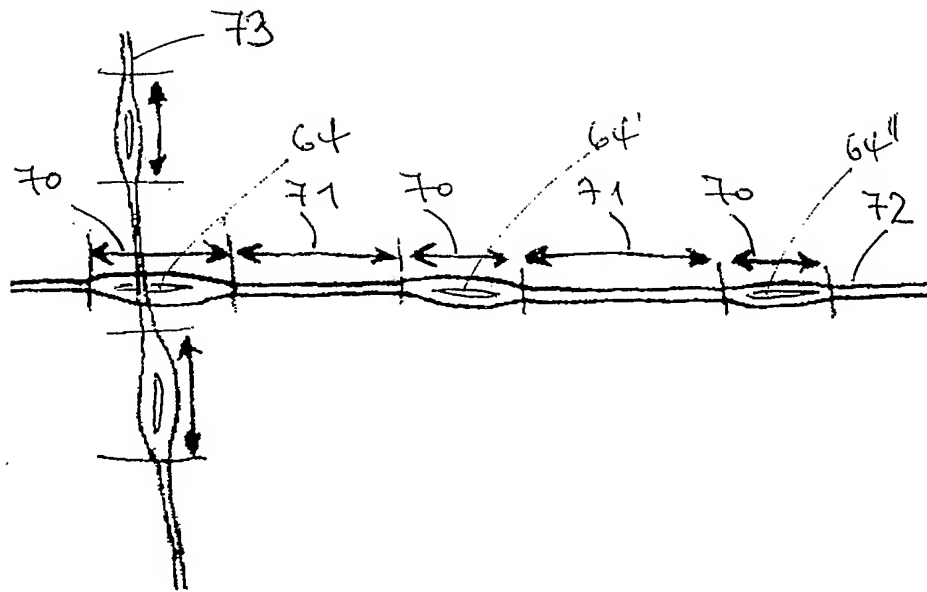


Fig. 21

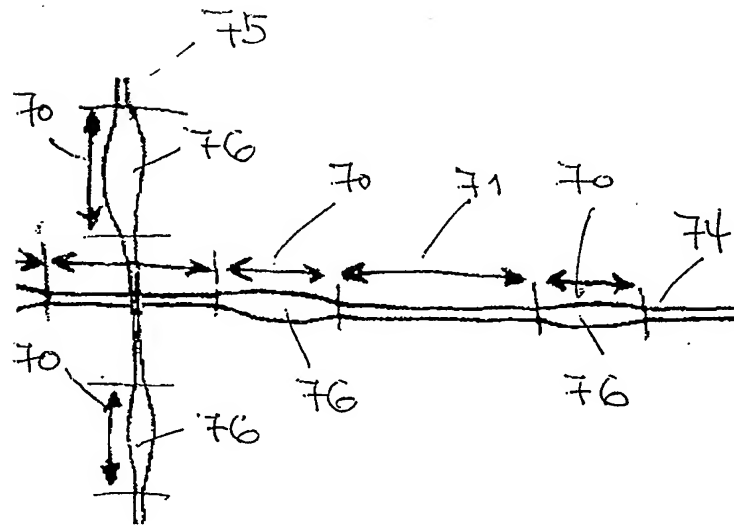


Fig. 22